



Alat pengangkut sampah sungai berbasis internet of things (iot)

M.Edo Purnama^{a,1}; Muhammad Ihsan^{a,2,*}

^a Universitas Muhammadiyah Palembang, Jl. Jendral A. Yani, kel 13 ulu, kec. Seberang ulu II, Palembang, Indonesia

¹ Purnamaedo34@gmail.com; ² ihsan_idris@um-palembang.ac.id

* Corresponding author

Artikel Histori: Diterima 11/01/2025; Revisi 22/01/2025; Terbit 06/02/2025

Abstrak

Sampah yang berserakan di hulu telah menarik perhatian. Sungai-sungai di kota-kota besar, seperti Sungai Musi di Palembang, digunakan untuk membuang sampah alih-alih warga membuangnya ke truk. Banyaknya limbah yang tidak diolah telah menyebabkan buruknya kondisi lingkungan di sekitar sungai. Jumlah penduduk Kota Palembang tumbuh secara signifikan setiap tahunnya. Pemerintah Kota Palembang mencatat, jumlah sampah yang dihasilkan warga Kota Palembang mencapai 1.200 ton per hari pada tahun 2021. Sementara jumlah sampah secara nasional pada tahun 2020 mencapai 67,8 juta ton. Banyaknya sampah yang menumpuk pada sungai menimbulkan banyak dampak negatif yang diantaranya kurangnya air bersih serta dapat mengakibatkan banjir. Solusi dari permasalahan sampah sungai adalah dengan mendapatkan alat untuk membersihkan sampah sungai. Alat tersebut dikembangkan menggunakan sistem Internet of Things yang secara otomatis menjalankan sistem kerja alat tersebut. alat ini berguna untuk membawa sampah yang menumpuk pada permukaan sungai dan mengangkutnya ke kotak sampah yang ditentukan.

Kata Kunci: sampah, internet of things, sungai, lingkungan, alat pengangkut sampah.

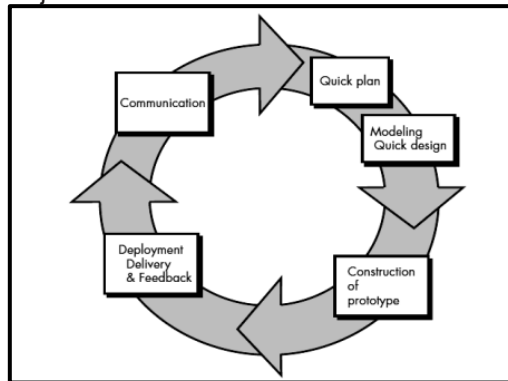
Pendahuluan

Sampah yang berserakan di hulu sungai telah menarik perhatian. Sungai-sungai di kota-kota besar seperti sungai musu di Palembang digunakan untuk membuang sampah alih-alih warga membuangnya ke truk. Kondisi lingkungan di sekitar sungai semakin buruk akibat banyaknya sampah yang tidak dikelola. Jumlah penduduk dikota palembang meningkat secara signifikan setiap tahunnya. Pemerintah kota palembang mencatat sampah yang dihasilkan warga kota palembang mencapai 1.200 ton per hari pada tahun 2021 dan jumlah sampah nasional pada tahun 2020 mencapai 67,8 juta ton. Banyaknya sampah yang menumpuk pada sungai menimbulkan banyak dampak negatif yang diantaranya kurangnya air bersih serta dapat mengakibatkan banjir. Kondisi lingkungan sekitar sungai telah memburuk karena meningkatnya jumlah limbah yang tidak diolah. Salah satu solusi permasalahan sampah sungai adalah penggunaan alat pembersih sampah sungai. Alat tersebut dikembangkan menggunakan sistem Internet of Things untuk memahami jumlah pemborosan dan secara otomatis menjalankan sistem kerja alat tersebut. Alat ini dirancang untuk membantu masyarakat membawa sampah yang dikumpulkan di permukaan sungai dan mengangkutnya ke lokasi yang ditentukan. Sistem IoT ini akan sangat memudahkan masyarakat dalam mengatasi permasalahan sampah Sungai. Merupakan alat yang dipasang pada pintu air dengan menggunakan alat seperti baling-baling untuk mengangkut sampah dari permukaan air. Perputaran kedua bilah alat adalah dari bawah ke atas, dan limbah dimasukkan ke dalam kotak 1 dengan posisi bilah berada di atas yang selanjutnya akan dialihkan ke kotak sampah ke 2 yang akan di ambil oleh truk pengangkut sampah.

Metode Penelitian

Penerlirtiran irnir merngacu pada moderl prototyper. Moderl prototyper merrupakan suatu mertoder pembuatan sirsterm yang mernghasirkan moderl terrstruktur, dan dalam perbuatannya terrdapat berberrapa tahapan. Kajian dirawalir dergan prosers komunirkasir untuk mernerntukan tujuan dan rencana cepat (Quirck Plan) untuk pernirlairan kerbutuhan dan permoderlan sirsterm alat pengangkut sampah dir sungair (Quirck Dersirgn Moderlirng).Langkah serlanjutnya adalah mermbangun prototirper. Hal irnir merlirputir perrakirtan dan permrograman perrangkat kerras alat transportasir sungair. Serterlah

perrangkat keras dan program telah dibuat, langkah selanjutnya adalah menyajirkn sirstern untuk ervaluasir (deploymernt and fereredback) guna mermperrrolerh masukan terrhadap sirstern yang dirbuat untuk perngembangan lerbirh lanjut.

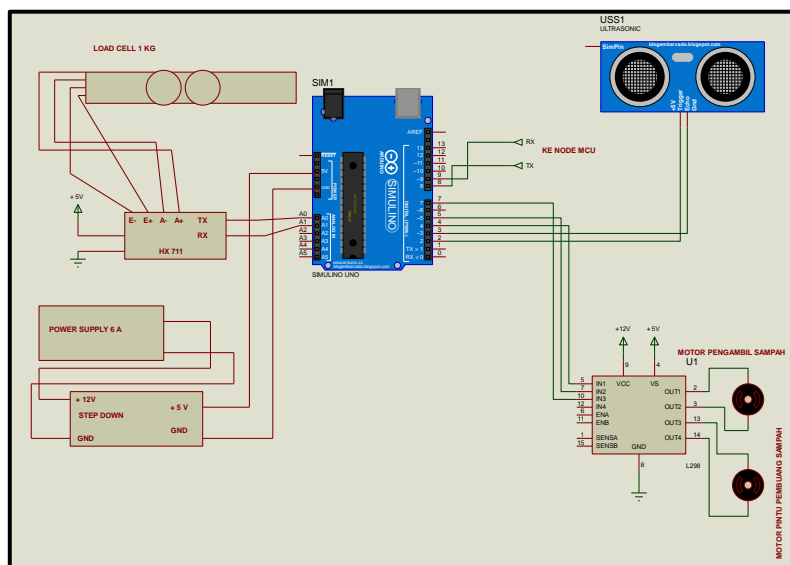


Gambar 1. Model Prototype

Hasil dan Pembahasan

a. Rangkaian alat

Rangkaian yang digunakan untuk mengendalikan alat pengangkut sampah dan deteksi kapasitas sampah antara lain: Power Supply, fungsi power supply adalah mengubah arus AC menjadi DC dan membagi tegangan listrik. Pada rangkaian ini dilakukan pengujian dengan mengukur tegangan masukan dan keluaran secara manual. Setelah itu diukur tegangan inputnya adalah 110-265 volt AC dan tegangan Outputnya 12 Voly DC. Rangkaian Sensor Ultrasonik, Sensor ultrasonik mendeteksi keberadaan sampah. Rangkaian sensor akan diletakkan di sebelah kanan pada sisi aliran pada alat. Rangkaian Sensor Load Cell, Pada load cell ini akan membaca berat minimal sampah yang akan di tampung, jika sudah mencapai minimal load cell akan memonitoring Motor Dc untuk menggerakkan kotak 1. Rangkaian NodeMcu Esp 8266, Pada rangkaian nodemcu ini memberikan interaksi antara Arduino dengan aplikasi blynk dengan hanya menghubungkan ground saja. Rangkaian Keseluruhan, Pada rangkaian keseluruhan memberikan konsep kerja alat yang telah dijalankan mulai dari alat yang diberi tegangan listrik hingga sampah yang telah di jatuhkan ke kotak ke 2.



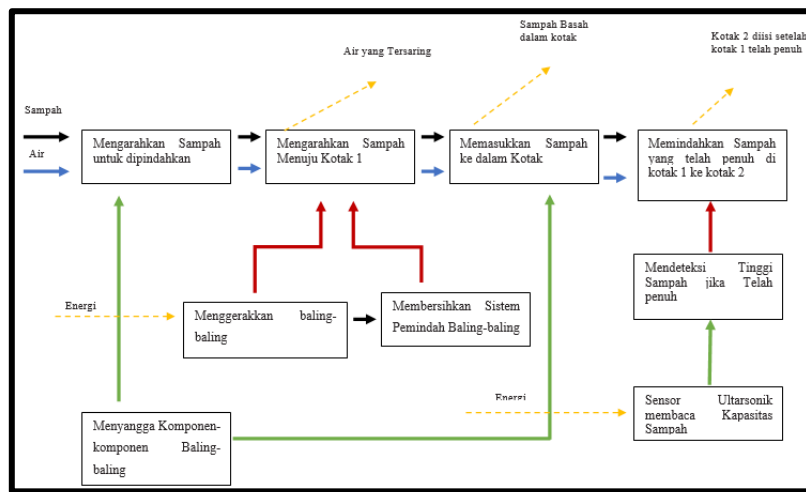
Gambar 2. Rangkaian alat

b. Prinsip kerja alat

Prinsip kerja alat engangkut sampah sungai yang akan dirancang dengan komponen utama yaitu: Baling-baling berguna untuk untuk mengangkut sampah yang ada pada aliran sungai. Kotak 1 sebagai tempat pembuangan sampah yang telah diambil oleh baling-baling. Pada kotak sampah 1 ini bisa mendeteksi kapasitas sampah yang dimana akan di pindahkan ke kotak sampah ke 2 apabila kapasitas

sampah sudah terdeteksi. Kotak 2 sebagai tempat sampah ke 2 apabila kotak sampah ke 1 telah terisi penuh dan sampah yang sudah penuh pada kotak sampah ke 2 akan dibuang manual oleh petugas sampah. Pada perancangan alat pengangkut sampah otomatis pada aliran sungai dan mendeteksi kapasitas sampah berbasis IOT ini menggunakan 2 motor DC. Motor DC pertama berfungsi untuk menggerakkan baling-baling yang bekerja sebagai alat pengangkut sampah yang berada dipermukaan aliran sungai dan Motor Dc ke 2 berfungsi sebagai penggerak kotak ke 1 untuk menjatuhkan sampah ke kotak ke 2. Pada alat ini juga menggunakan Sensor Ultrasonik yang berfungsi untuk mendeteksi sampah yang akan mengalir disungai, apabila sampah telah di deteksi oleh sensor ultrasonik maka motor akan menggerakkan baling-baling untuk mengangkat sampah dan akan dijatuhkan di kotak 1. Pada kotak ke 1 akan ada sensor Load Cell yang akan mengetahui kapasitas sampah, apabila berat sampah sudah mencapai 110gr maka motor ke 2 akan menggerakkan kotak 1 untuk menjatuhkan sampah ke kotak ke 2.

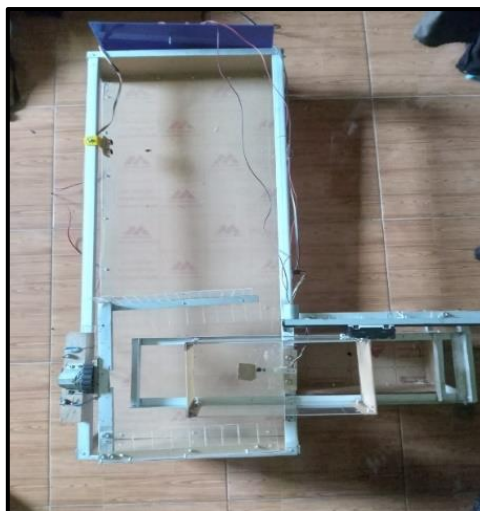
Pada NodeMCU yang memungkinkan komunikasi otomatis antara pengguna dan pengontrol melalui media telepon pintar. Dikarenakan daya bersumber dari PLN, catu daya bertanggung jawab untuk mengubah tegangan PLN, mengubah tegangan AC menjadi tegangan DC sesuai kebutuhan perangkat.



Gambar 3. Prinsip kerja alat

c. Gambar fisik alat

Gambar fisik alat pengumpul sampah otomatis di saluran sungai dan pendeteksi kapasitas sampah di saluran sungai buatan, dua wadah sampah. Wadah sampah pertama menggunakan load cell untuk mendeteksi kapasitas sampah, dan wadah sampah kedua didedikasikan untuk penyimpanan sampah. Sebuah baling-baling, beberapa komponen pendukung, dan dua buah motor DC. Dan desain alat ini dapat dilihat dari tampilan keseluruhan, tampak samping, dan tampak atas, sehingga Anda dapat melihat desainnya dengan jelas.



Gambar 4. Alat Tampak Atas



Gambar 5. Alat Tampak Samping

d. Analisa alat

Power Supply

Catu daya merupakan bagian terpenting dan esensial dari perangkat ini, karena ia menyediakan daya ke sirkuit lainnya. Pada catu daya ini, tegangan masukan (DC) adalah 12 V dan tegangan keluaran adalah 4,8 V, yang kemudian diturunkan. Step down nantinya.

Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik ini digunakan untuk mendeteksi sampah pada aliran sungai. Pengujian sensor ini dilakukan dengan mengkalibrasi nilai sensor terlebih dahulu. Setelah mengkalibrasi sensor yang terletak di sisi kanan perangkat, pasang sensor ini pada posisi horizontal untuk memastikan sensor mendeteksi semua bahan limbah. Sensor ini mendeteksi sampah pada jarak kurang dari 20 cm dengan menyesuaikan ukuran alat. Oleh karena itu, jika sampah berjarak lebih dari 20 cm, sensor ultrasonik tidak dapat mendeteksi keberadaannya.

Sensor Load Cell

Sensor ini mengukur kapasitas beban sampah. Dengan alat ini, jumlah sampah minimal yang dapat ditampung pada kotak pertama adalah 110 gr. Setelah batas minimum tercapai, sensor load cell beban membaca keadaan dan output dari sensor yaitu menggerakkan motor di kotak 1 sehingga dijatuhkan ke kotak 2.. Maka hasil dari pengujian sensor load cell sebagai berikut:

Tabel 1. Pengujian Load cell

No	Jenis Sampah	Berat Sampah	Keterangan
1	Jenis sampah ke 1	104 gr	Motor DC pada kotak sampah tidak bergerak
2	Jenis sampah ke 2	116 gr	Motor DC pada kotak sampah bergerak
3	Jenis sampah ke 3	155 gr	Motor DC pada kotak sampah bergerak
4	Jenis sampah ke 4	166 gr	Motor DC pada kotak sampah bergerak

NodeMcu ESP 8266

Modul NodeMcu ini berfungsi sebagai perangkat mikrokontroler tambahan, yang memungkinkan smartphone untuk membuat koneksi TCP/IP ke Internet melalui hotspot, dan juga terhubung ke mikrokontroler menggunakan antarmuka Blynk, yang digunakan untuk pengembangan alat. Anda juga dapat melakukan ini. Aplikasi. Sambungan yang digunakan pada papan adalah ground. Menghubungkan modul Wi-Fi.

Simpulan

Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan adalah mengembangkan prototipe alat pengangkut sampah sungai otomatis berbasis Internet of Things (IoT) yang dirancang untuk membantu menangani permasalahan sampah di aliran sungai, khususnya di kota Palembang. Alat ini bekerja dengan komponen utama seperti baling-baling, dua kotak sampah, sensor ultrasonik, sensor load cell, NodeMCU ESP8266, dan power supply. Sistem ini memungkinkan deteksi otomatis sampah di permukaan air sungai,

pengangkutan sampah menggunakan baling-baling, serta pemindahan sampah ke wadah penyimpanan berdasarkan kapasitas yang terdeteksi.

Prinsip kerja alat ini melibatkan integrasi IoT untuk memonitor dan mengontrol alat secara otomatis melalui aplikasi smartphone. Hasil uji coba menunjukkan bahwa alat ini dapat berfungsi sesuai dengan desain, termasuk mendeteksi keberadaan sampah, mengukur kapasitas beban, serta memindahkan sampah antar kotak.

Daftar Pustaka

- [1] I. Wahyuni, "Rancangan Bangun Sistem Rancang Sampah pada Sungai Secara Otomatis," *Sains Dan Teknologi*,
- [2] B. Endhartana, "Rancang Bangun Simulasi Alat Pengangkut Sampah pada Sungai Berbasis Internet of Things (IoT)," *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro*, vol. 1, 2020.
- [3] Y. Elvina, H. Laboratorium, F. Instrumentasi, and J. Fisika, "Prototipe Sistem Pemantau dan Pengangkat Sampah di Sungai Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler," *Jurnal Fisika Unand (JFU)*, vol. 11, no. 2, pp. 201–207, 2022, doi: 10.25077/jfu.11.2.201-207.2020.
- [4] Y. Elvina, H. Laboratorium, F. Instrumentasi, and J. Fisika, "Prototipe Sistem Pemantau dan Pengangkat Sampah di Sungai Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler," *Jurnal Fisika Unand (JFU)*, vol. 11, no. 2, pp. 201–207, 2022, doi: 10.25077/jfu.11.2.201-207.2020.
- [5] E. B. Agustina and D. L. Sa'odah, "Rancang Bangun Sistem Pengangkut Sampah Otomatis pada Pintu Sungai Berbasis Internet of Things (IoT)," *Jurnal Lontar Physics Today*, vol. 3, no. 1, 2024, doi: 10.26877/lpt.v3i1.19191.
- [6] W. Agustiarini and R. Darni, "Sistem Otomatisasi Pengangkut Sampah pada Daerah Aliran Sungai Berbasis Internet of Things (IoT)," *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. 7, no. 2, pp. 50–56, Nov. 2021, doi: 10.22216/jsi.v7i2.729.
- [7] R. Ramadhan and N. Feby Puspitasari, "Prototipe Alat Pemilah Sampah Cerdas Berbasis Internet Of Things," vol. 10, no. 2, 2023.
- [8] E. B. Agustina and D. L. Sa'odah, "Rancang Bangun Sistem Pengangkut Sampah Otomatis pada Pintu Sungai Berbasis Internet of Things (IoT)," *Jurnal Lontar Physics Today*, vol. 3, no. 1, 2024, doi: 10.26877/lpt.v3i1.19191.
- [9] Clara Robert Pangestu and Rian Ferdian, "Rancang Bangun Robot Pengangkut Sampah Pintar Menggunakan Mikrokontroler," *CHIPSET*, vol. 1, no. 02, pp. 101–110, Nov. 2020, doi: 10.25077/chipset.1.02.101-110.2020.
- [10] R. P. Pasaribu, H. Sagala, A. A. Djari, and Y. Yosafat, "Prototype Robot Kapal Pengangkut Sampah Di Perairan," *MARLIN*, vol. 5, no. 1, p. 1, Sep. 2023, doi: 10.15578/marlin.v5.i1.2024.1-10.
- [11] R. F. Mimin Z. D. Dewi Lusita Hidayati Nurul, " 'Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (IoT)' ," 2019.
- [12] B. Endhartana, D. Notosudjono, and B. B. Rijadi, "Rancang Bangun Simulasi Alat Pengangkut Sampah Pada Sungai Berbasis Internet Of Things (IoT) Oleh."
- [13] Z. R. Saputra Elsi, "Perancangan Smart Home Berbasis Andruino," *J. Manaj. dan Inform. Sigmata*, vol. 4, no. 1, pp. 43–51, 2016, doi: 10.13140/RG.2.2.12548.22408.
- [14] Y. Elvina, H. Laboratorium, F. Instrumentasi, and J. Fisika, "Prototipe Sistem Pemantau dan Pengangkat Sampah di Sungai Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler," *Jurnal Fisika Unand (JFU)*, vol. 11, no. 2, pp. 201–207, 2022, doi: 10.25077/jfu.11.2.201-207.2020.
- [15] W. Agustiarini and R. Darni, "Sistem Otomatisasi Pengangkut Sampah pada Daerah Aliran Sungai Berbasis Internet of Things (IoT)," *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. 7, no. 2, pp. 50–56, Nov. 2021, doi: 10.22216/jsi.v7i2.729.
- [16] H. Mukhtar, D. Perdana, P. Sukarno, and A. Mulyana, "Sistem Pemantauan Kapasitas Sampah Berbasis IoT (SiKaSiT) untuk Pencegahan Banjir di Wilayah Sungai Citarum Bojongsoang Kabupaten Bandung IoT-Based Trash Capacity Monitoring System (SiKaSiT) for Prevention of Floods in Citarum River Bojongsoang Bandung."
- [17] Z. R. S. Elsi, "Simulator Penghitung Jumlah Kendaraan Pada Pintu Masuk Dan Keluar Berbasis Arduino," *J. Sist. Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 98–104, 2017, doi: 10.32767/jusikom.v2i2.156.
- [18] Z. R. Saputra, "Perancangan Pengendali Pintu Pagar Dengan Sistem Personal Identification Number," 2018. doi: 10.13140/RG.2.2.11536.46082.